

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000174678 A**(43) Date of publication of application: **23 . 06 . 00**

(51) Int. Cl.

**H04B 7/06**  
**H04B 7/26**
(21) Application number: **10350243**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **09 . 12 . 98**(72) Inventor: **KOMATSU MASAHIRO**(54) **RADIO COMMUNICATION SYSTEM**

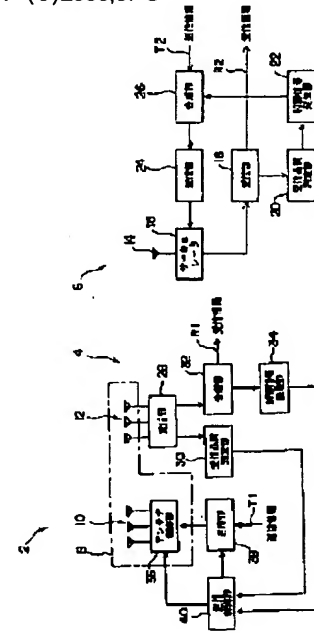
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure an excellent communication state without specifying the direction of an opposite side radio station.

**SOLUTION:** A control signal read part 34 extracts transmission power control signals generated by a control signal generation part 22 by the measured result of a reception quality measurement part 20 from signals received from a second radio station 6. The reception quality measurement part 30 switches the reception antenna characteristics of an antenna device 8, measures the reception quality of reception signals and specifies the antenna characteristics capable of obtaining the most excellent reception quality. Then, a transmission control part 40 switches the transmission antenna characteristics of the antenna device 8 to the transmission antenna characteristics equivalent to the antenna characteristics specified by the reception quality measurement part 30, and in the case that the decline of the reception quality in the second radio station 6 is discriminated by the transmission power control signals extracted by the control signal read part 34 thereafter, switches them to the original

transmission antenna characteristics or the other transmission antenna characteristics.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174678

(P2000-174678A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 4 B 7/06

H 0 4 B 7/06

5 K 0 5 9

7/26

7/26

D 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350243

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小松 雅弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100089875

弁理士 野田 茂

Fターム(参考) 5K059 CC02 DD02 EE03

5K067 AA02 BB02 CC24 DD13 DD24

DD43 DD45 DD51 EE02 EE10

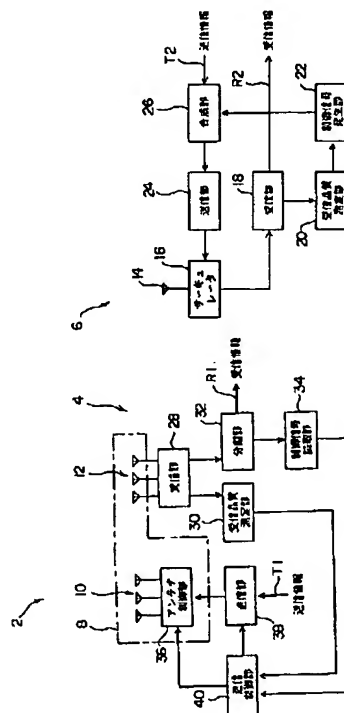
EE24 KK03

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 相手側無線局の方向を特定することなく良好な通信状態を確保する。

【解決手段】 制御信号読取部34は、第2の無線局6から受信した信号より受信品質測定部20の測定結果により制御信号発生部22が発生した送信電力制御信号を抽出する。受信品質測定部30は、アンテナ装置8の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性を特定する。そして、送信制御部40は、アンテナ装置8の送信アンテナ特性を、受信品質測定部30が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替え、その後、制御信号読取部34が抽出した送信電力制御信号により第2の無線局6における受信品質の低下が判明した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替える。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相互に無線信号を送受信する第 1 および第 2 の無線局を含み、前記第 1 の無線局は複数のアンテナ特性を切り替えて送受信可能なアンテナ装置を備えた無線通信システムであって、

前記第 2 の無線局は、

受信信号の受信品質を測定する受信側受信品質測定部と、

前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を前記第 1 の無線局に送信する制御信号送信手段とを備え、

前記第 1 の無線局は、

前記第 2 の無線局から受信した信号より前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を抽出する信号抽出手段と、

前記アンテナ装置の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性を特定する送信側受信品質測定部と、

前記アンテナ装置の送信アンテナ特性を、前記送信側受信品質測定部が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替え、その後、前記信号抽出手段が抽出した前記信号により前記第 2 の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替えるアンテナ特性制御手段とを備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記送信側受信品質測定部は、各受信アンテナ特性に切り替えた場合の前記受信品質をほぼ一定の時間間隔で測定し、連続する特定の回数の測定において最良の受信品質が得られた回数がもっとも多い受信アンテナ特性を前記もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性とすることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記送信側受信品質測定部は、各受信アンテナ特性に切り替えた場合の前記受信品質をほぼ一定の時間間隔で測定し、所定回数の測定において連続して最良の受信品質が得られた受信アンテナ特性を前記もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性とすることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 4】 相互に無線信号を送受信する第 1 および第 2 の無線局を含み、前記第 1 の無線局は複数のアンテナ特性を切り替えて送受信可能なアンテナ装置を備えた無線通信システムであって、

前記第 2 の無線局は、

受信信号の受信品質を測定する受信側受信品質測定部と、

前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を前記第 1 の無線局に送信する制御信号送信手段とを備え、

前記第 1 の無線局は、

前記第 2 の無線局から受信した信号より前記受信側受信

## 2

品質測定部の測定結果に係わる信号を抽出する信号抽出手段と、

前記アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、送信アンテナ特性を切り替えた後、前記信号抽出手段が抽出した前記信号により前記第 2 の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替えるアンテナ特性制御手段とを備えたことを特徴とする無線通信システム。

10 【請求項 5】 前記第 1 の無線局は、受信信号の受信品質を測定する第 2 の送信側受信品質測定部と、前記第 2 の送信側受信品質測定部の測定結果にもとづいて送信電力を制御する送信電力制御手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】 前記第 2 の無線局は、前記受信側受信品質測定部の測定結果にもとづいて送信電力を制御する第 2 の送信電力制御手段を備えていることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

20 【請求項 7】 前記アンテナ特性はアンテナの指向特性であることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】 前記アンテナ装置は受信用アンテナと送信用アンテナとを独立に備えていることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】 前記アンテナ装置は同一のアンテナを受信用および送信用のアンテナとして共用することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

30 【請求項 10】 前記第 1 の無線局は基地局であり、前記第 2 の無線局は移動局であることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線通信システムに関し、特にアンテナ特性の切り替え機能を備えた無線通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、無線通信システムにおいて通信品質を向上させる技術として、ダイバーシティ技術

(単にダイバーシティともいう) が知られている。この

40 ダイバーシティ技術には、受信ダイバーシティと送信ダイバーシティがある。受信ダイバーシティは、受信状態が最も良くなるように受信アンテナを選択して切り替えたり、アンテナの指向性を最適にしたり、あるいは各アンテナからの信号を合成する方式であり、移動体通信システムにおいて広く用いられている。一方、送信ダイバーシティは、相手側の無線局に電波がよく届くように自局のアンテナ系から電波を送信する方式である。具体的には、送信するアンテナを選択して切り替えたり、あるいは複数のアンテナを使用して、相手側の無線局の方向 50 に強い指向性が形成されるように制御する。この場合、

相手側無線局の方向は相手側無線局からの受信電波の到来方向にもとづいて特定する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記送信ダイバーシティでは、上述のように相手側無線局からの受信電波の到来方向にもとづいて相手側無線局の方向を特定しているので、送信周波数と受信周波数とが異なっている場合には、受信電波の到来方向に対して送信しても必ずしも相手側無線局にとって最適な伝搬状態になるとは限らず、期待どおりの結果が得られない場合がある。

【0004】本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、相手側無線局の方向を特定することなく良好な通信状態を確保できる無線通信システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、相互に無線信号を送受信する第1および第2の無線局を含み、前記第1の無線局は複数のアンテナ特性を切り替えて送受信可能なアンテナ装置を備えた無線通信システムであって、前記第2の無線局は、受信信号の受信品質を測定する受信側受信品質測定部と、前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を前記第1の無線局に送信する制御信号送信手段とを備え、前記第1の無線局は、前記第2の無線局から受信した信号より前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を抽出する信号抽出手段と、前記アンテナ装置の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性を特定する送信側受信品質測定部と、前記アンテナ装置の送信アンテナ特性を、前記送信側受信品質測定部が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替え、その後、前記信号抽出手段が抽出した前記信号により前記第2の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替えるアンテナ特性制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】本発明の無線通信システムでは、送信側受信品質測定部は、アンテナ装置の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性を特定する。そして、アンテナ特性制御手段は、アンテナ装置の送信アンテナ特性を、送信側受信品質測定部が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替え、その後、信号抽出手段が抽出した前記信号により第2の無線局における受信品質の低下が判明した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替える。すなわち、本発明では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべく、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性に相当する送信アンテナ特性を選択して送信が行われ、その際、もし送信アンテナ特性の切

り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。

【0007】また、本発明は、相互に無線信号を送受信する第1および第2の無線局を含み、前記第1の無線局は複数のアンテナ特性を切り替えて送受信可能なアンテナ装置を備えた無線通信システムであって、前記第2の無線局は、受信信号の受信品質を測定する受信側受信品質測定部と、前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を前記第1の無線局に送信する制御信号送信手段とを備え、前記第1の無線局は、前記第2の無線局から受信した信号より前記受信側受信品質測定部の測定結果に係わる信号を抽出する信号抽出手段と、前記アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、送信アンテナ特性を切り替えた後、前記信号抽出手段が抽出した前記信号により前記第2の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替えるアンテナ特性制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】本発明の無線通信システムでは、アンテナ特性制御手段は、アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、送信アンテナ特性を切り替えた後、信号抽出手段が抽出した前記信号により第2の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替える。すなわち、本発明では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべく、アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、その際、もし送信アンテナ特性の切り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態例について図面を参照して説明する。図1は本発明による無線通信システムの一例を示すブロック図、図2は図1の無線通信システムの動作を示すフローチャートである。図1に示したように、無線通信システム2は、相互に無線信号を送受信する第1および第2の無線局4、6を含み、第1の無線局4は例えば基地局であり、第2の無線局6は例えば移動局である。

【0010】第1の無線局4は複数のアンテナ特性に切り替えて送受信可能なアンテナ装置8を備え、アンテナ装置8は本実施の形態例では送信アンテナ系10と受信アンテナ系12とを含み、送信アンテナ系10は一例として第1および第2の送信アンテナ特性を切り替えることができ、受信アンテナ系12も同様に一例として第1および第2の受信アンテナ特性を切り替えることができる。ここでは、アンテナ特性はアンテナの指向特性であるとし、第1の送信アンテナ特性および第1の受信アンテナ特性は同一の指向特性であり、第2の送信アンテナ

特性および第2の受信アンテナ特性も同一の指向特性であるとする。

【0011】第2の無線局6は、アンテナ14およびサーキュレータ16を備え、さらに受信に係わる構成要素として受信部18、受信品質測定部20、ならびに制御信号発生部22を含んでいる。また、送信に係わる構成要素としてさらに送信部24および合成部26を含んでいる。第2の無線局6の受信部18は第1の無線局4からの無線信号をアンテナ14およびサーキュレータ16を通じて受信し、受信情報R2を抽出して出力する。そして、受信品質測定部20は受信部18が受信した信号の受信品質を測定する。具体的には、受信品質測定部20は、電界強度、ビットエラーレート、SIR (Signal Interference Ratio) のいずれか1つまたは複数にもとづいて受信品質を測定し、測定結果を数値で表してその信号を出力する。

【0012】制御信号発生部22は、受信品質測定部20が出力するこの測定結果を表す信号をもとに、送信電力制御信号を発生する。第2の無線局6は不図示の送信電力制御手段（本発明に係わる第2の送信電力制御手段）を有し、送信電力制御信号はこの送信電力制御手段に供給される。送信電力制御手段は送信電力制御信号にもとづいて送信部24を制御し、受信品質が低い場合には送信電力を高めさせ、一方、受信品質が高い場合には送信電力を低下させる。

【0013】制御信号発生部22が発生した送信電力制御信号はまた受信品質測定部20の測定結果に係わる信号として合成部26に供給され、合成部26は、送信情報T2と送信電力制御信号とを合成して送信部24に出力する。送信部24はこの合成信号をサーキュレータ16およびアンテナ14を通じて第1の無線局4に送信する。制御信号発生部22、合成部26、ならびに送信部24などが本発明に係わる制御信号送信手段を構成している。

【0014】一方、第1の無線局4は、受信に係わる構成要素として受信部28、受信品質測定部30、分離部32、ならびに制御信号読取部34を含み、一方、送信に係わる構成要素としてアンテナ制御部36、送信部38、送信制御部40を含んでいる。受信部28は受信アンテナ系12を通じて第2の無線局6からの無線信号を受信し、分離部32はこの信号より受信情報R1を抽出する。そして、制御信号読取部34は本発明に係わる信号抽出手段として機能し、分離部32が出力する受信信号より第1の無線局4からの送信電力制御信号を抽出する。

【0015】また、受信品質測定部30は受信部28の出力信号にもとづいて、上記受信品質測定部20と同様に受信信号の受信品質を測定する。そして、受信品質測定部30は受信アンテナ系12の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な

受信品質が得られるアンテナ特性を特定する。送信部38は、与えられた送信情報T1を送信アンテナ系10を通じて第2の無線局6へ送信する。送信制御部40は本発明に係わるアンテナ特性制御手段を構成し、送信アンテナ系10の送信アンテナ特性を、受信品質測定部30が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替える。そして、アンテナ特性を切り替えた後、制御信号読取部34が抽出した送信電力制御信号により第2の無線局6における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性（または送信アンテナ特性が3種類以上の場合は他のアンテナ特性）に切り替える。

【0016】また、送信制御部40は、受信品質測定部30による受信品質の測定結果にもとづいて、送信部38を制御し、その送信電力を制御する。すなわち、受信品質が良好な場合には送信電力を低下させ、逆に受信品質が低い場合には送信電力を強めさせる。このとき受信品質測定部30は本発明に係わる第2の送信側受信品質測定部として機能する。なお、アンテナ装置8を構成するアンテナ制御部36は、送信制御部40による制御にもとづいて、送信アンテナ系10の送信アンテナ特性を切り替える。

【0017】次に、このように構成された無線通信システム2の動作について図2のフローチャートをも参照しつつ説明する。受信品質測定部30は、詳しくは、上記第1および第2の受信アンテナ特性に切り替えた場合の受信品質をほぼ一定の時間間隔で測定し、所定回数n（nは正の整数）の測定において最良の受信品質が得られた受信アンテナ特性を前記もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性とする。

【0018】例えば、第1の送信アンテナ特性で送信が行われている状態で、第1の受信アンテナ特性ではなく、第2の受信アンテナ特性で連続してn回より良好な受信品質が得られた場合には（ステップS1）、第2の受信アンテナ特性をもっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性とする。したがって、このとき送信制御部40は、アンテナ制御部36を制御して、送信アンテナ系10の特性を、第2の受信アンテナ特性と同じ指向特性の第2の送信アンテナ特性に切り替える（ステップS2）。以降、送信部からの信号は第2の送信アンテナ特性で第2の無線局6に向け送信されることになる。なお、ステップS1で判定結果がNでであった場合には、送信制御部40はアンテナ特性の切り替えは行わず、受信品質測定部30はステップS1の判定動作を繰り返すことになる。

【0019】そして、第2の無線局6では、上記第2の送信アンテナ特性で送信された無線信号を受信部が受信し、受信品質測定部20はその信号により受信品質を測定する。さらに、制御信号発生部22は受信品質の測定結果にもとづいて送信電力制御信号を発生し、この制御

信号は、合成部 26 および送信部 24 を通じて第 1 の無線局 4 に送られる。

【0020】第 2 の無線局 6 では、この送信電力制御信号は受信部 28 および分離部 32 を介して制御信号読取部 34 に供給され、制御信号読取部 34 は受信信号に含まれる送信電力制御信号を抽出して送信制御部 40 に出力する。送信制御部 40 は、上述のようにアンテナ特性を切り替えた後、この送信電力制御信号を監視し、アンテナ特性切り替え後の一定の時間 T 内に、送信電力の基準変化値 A [dB] を越えて送信電力が上昇したか否かを判定する（ステップ S3）。

【0021】そして、この判定結果が No の場合には、第 2 の無線局 6 における受信品質が向上したことになるので、送信部制御部は第 2 の送信アンテナ特性を維持し、このアンテナ特性で良好な通信が行われることになる。一方、ステップ S3 における判定結果が No であった場合には、送信アンテナ特性を切り替えたことで第 2 の無線局 6 における受信品質がかえって低下したことになるので、送信制御部 40 は、アンテナ制御部 36 を制御して送信アンテナ系 10 のアンテナ特性を第 1 の送信

アンテナ特性に戻させる（ステップ S4）。

【0022】すなわち、本実施の形態例の無線通信システム 2 では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべく、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性に相当する送信アンテナ特性を選択して送信が行われ、その際、もし送信アンテナ特性の切り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。したがって、本実施の形態例の無線通信システム 2 では、第 1 の無線局 4 において送信周波数と受信周波数とが異なっている、従来のように受信電波により相手側無線局の方向を特定する必要がないので、送受信周波数の違いはいっさい障害とならず、良好な通信状態を確保することができる。そして、アンテナ特性の最適化により送信電力を平均して低下させることができ、消費電力の低減を図ることができると共に、他の無線局に対する干渉も抑制することができる。

【0023】本実施の形態例ではアンテナ特性は 2 種類であるとしたが、3 種類以上の場合にも、受信品質測定部 30 は各受信アンテナ特性を順番に切り替えて受信品質を測定し、もっとも良好なアンテナ特性を特定すればよく、送信制御部 40 はその結果にしたがって送信アンテナ特性を設定することができる。

【0024】その際、最良の受信アンテナ特性と同じ送信アンテナ特性に設定して第 1 の無線局 4 の送信電力が時間 T 内に A [dB] を越えて上昇してしまった場合には、2 番目に良好なアンテナ特性を設定する方式にすることも可能である。あるいは、上記最良であるとして選択したアンテナ特性は一定時間除外し、それ以外のアン

テナ特性のなかで最良のものを選択するようにしてもよい。

【0025】さらに、第 1 の無線局 4 の送信電力が時間 T 内に A [dB] を越えて上昇したか否かのチェック期間中であっても、受信特性に大きな変化があった場合や、ある受信アンテナ特性が現在設定されている受信アンテナ特性より n 回良い状態がつづいた場合には送信アンテナ特性の見直しを行う構成とすることも可能である。

10 【0026】また、受信品質測定部 30 が、各受信アンテナ特性に切り替えた場合の前記受信品質をほぼ一定の時間間隔で測定し、連続する特定の回数 m (n より大きい正の整数) の測定において最良の受信品質が得られた回数 n がもっとも多い受信アンテナ特性を前記もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性とする方式にすることも可能である。

20 【0027】さらに、本実施の形態例では、アンテナ装置 8 は受信アンテナ系 12 と送信アンテナ系 10 とを備えているとしたが、同一のアンテナを受信用および送信用のアンテナとして共用する構成にすることも可能である。なお、受信品質測定部 30 において良好な受信アンテナ特性を判定する際に、信号強度などの大きさを比較する以外にも、一定期間中に、異なる受信アンテナ特性で受信した信号の例えば強度などの差があるレベル以上になった回数によりどの受信アンテナ特性が良好かを判定することも可能である。

30 【0028】次に、本発明の第 2 の実施の形態例について説明する。第 2 の実施の形態例が上記実施の形態例と異なるのは、図 1 に示した無線通信システム 2 において送信制御部 40 の機能の点である。図 3 は第 2 の実施の形態例の動作を示すフローチャートであり、この図を参照して第 2 の実施の形態例において特に送信制御部 40 がどのように動作するかについて詳しく説明する。まず、第 1 の無線局 4 が第 1 の送信アンテナ特性で送信を行っているものとする。この状態で、送信制御部 40 は前回アンテナの特性を切り替えた後一定の時間が経過したか判定する（ステップ S11）。判定結果が Yes の場合には、送信制御部 40 はアンテナ制御部 36 を制御して送信アンテナ特性を第 2 の送信アンテナ特性に変更する（ステップ S12）。変更後、第 2 の無線局 6 から

40 50 の送信電力制御信号により第 1 の無線局 4 の送信電力が時間 T 内に A [dB] を越えて上昇したか否かを判定する（スイッチ S13）。そして、判定結果が No の場合は第 2 の送信アンテナ特性を継続し、一方、判定結果が Yes の場合には、送信アンテナ特性を第 2 の送信アンテナ特性に設定したことで第 2 の無線局 6 における受信品質が低下したことになるので、アンテナ特性をもとの第 1 の送信アンテナ特性に戻す（ステップ S14）。

【0029】したがって、この第 2 の実施の形態例では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべ

く、アンテナ装置 8 の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、その際、もし送信アンテナ特性の切り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。そのため、この第 2 の実施の形態例によっても、上記実施の形態例と同様の効果が得られる。なお、この第 2 の実施の形態例の場合にもアンテナ特性は 3 種類以上であってもよく、各アンテナを順次切り替えることで基本的に同様に動作して良好な通信状態を確保することができる。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明の無線通信システムでは、送信側受信品質測定部は、アンテナ装置の受信アンテナ特性を切り替えて受信信号の受信品質を測定し、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性を特定する。そして、アンテナ特性制御手段は、アンテナ装置の送信アンテナ特性を、送信側受信品質測定部が特定した前記アンテナ特性に相当する送信アンテナ特性に切り替え、その後、信号抽出手段が抽出した前記信号により第 2 の無線局における受信品質の低下が判明した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替える。すなわち、本発明では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべく、もっとも良好な受信品質が得られるアンテナ特性に相当する送信アンテナ特性を選択して送信が行われ、その際、もし送信アンテナ特性の切り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。

【0031】したがって、本発明の無線通信システムでは、第 1 の無線局において送信周波数と受信周波数とが異なっても、従来のように受信電波により相手側無線局の方向を特定する必要がないので、送受信周波数の違いはいっさい障害とならず、良好な通信状態を確保することができる。そして、アンテナ特性の最適化により送信電力を平均して低下させることができ、消費電力の低減を図ることができると共に、他の無線局に対する干渉も抑制することができる。

【0032】また、本発明の無線通信システムでは、アンテナ特性制御手段は、アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、送信アンテナ特性を切り替えた後、信号抽出手段が抽出した前記信号により第 2 の無線局における受信品質の低下が判明した場合にはもとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性に切り替える。すなわち、本発明では、相手側無線局に対して良好な送信状態を確保すべく、アンテナ装置の送信アンテナ特性を定期的に切り替え、その際、もし送信アンテナ特性の切り替えによりかえって相手側無線局での受信品質が低下した場合には、もとの送信アンテナ特性または他の送信アンテナ特性にすみやかに切り替えられる。

【0033】したがって、本発明の無線通信システムでは、第 1 の無線局において送信周波数と受信周波数とが異なっても、従来のように受信電波により相手側無線局の方向を特定する必要がないので、送受信周波数の違いはいっさい障害とならず、良好な通信状態を確保することができる。そして、アンテナ特性の最適化により送信電力を平均して低下させることができ、消費電力の低減を図ることができると共に、他の無線局に対する干渉も抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による無線通信システムの一例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の無線通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 3】第 2 の実施の形態例の動作を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

2 ……無線通信システム、4 ……第 1 の無線局、6 ……第 2 の無線局、8 ……アンテナ装置、10 ……送信アンテナ系、12 ……受信アンテナ系、14 ……アンテナ、16 ……サーキュレータ、18 ……受信部、20 ……受信品質測定部、22 ……制御信号発生部、24 ……送信部、26 ……合成部、28 ……受信部、30 ……受信品質測定部、32 ……分離部、34 ……制御信号読取部、36 ……アンテナ制御部、38 ……送信部、40 ……送信制御部。

Figure 2 consists of two block diagrams, (2) and (6), illustrating different embodiments of a radio communication system.

Diagram (2) shows a system with a dashed box (4) containing an antenna array (8, 10, 12) and a receiver (28). Outside the box, there is a transmitter (36) and a signal processor (30). The transmitter (36) is connected to an antenna control unit (38) and a signal generator (40). The receiver (28) is connected to a signal processor (30) and a signal generator (40). The signal processor (30) is connected to a signal generator (40) and a signal processor (34). The signal generator (40) is connected to a signal processor (34) and a signal generator (40).

Diagram (6) shows a system with a dashed box (6) containing an antenna array (14, 16, 18, 20) and a receiver (22). Outside the box, there is a transmitter (24) and a signal processor (26). The transmitter (24) is connected to an antenna control unit (28) and a signal generator (30). The receiver (22) is connected to a signal processor (26) and a signal generator (30). The signal processor (26) is connected to a signal generator (30) and a signal processor (34). The signal generator (30) is connected to a signal processor (34) and a signal generator (30).

【図 3】

